

Observations

sur les deux espèces de vers de la vigne « *Conchylis ambiguella* » (*Cochylis*) et *Polychrosis botrana* (*Eudemis*), et la lutte entreprise contre ces deux ennemis du vignoble, dans le canton du Valais en 1925.

par le Dr. Hans LEUZINGER

« Un ennemi dont les allures et les ruses sont connues, a déjà perdu la moitié de ses avantages ». (Extrait de: Mémoire sur quelques insectes qui nuisent à la vigne, 1841.)

I. INTRODUCTION

Depuis une série d'années, l'invasion des deux insectes *Conchylis ambiguella* Hb. et *Polychrosis botrana* Schiff a causé, en Valais, d'énormes pertes. Les chenilles de ces deux papillons microlépidoptères, dont la première génération est dénommée « Heuwurm » et la seconde « Sauerwurm », sont parmi les plus redoutables ennemis de notre viticulture.

Isolé par les chaînes de montagnes qui l'entourent, le canton du Valais a reçu relativement tard la visite de ces parasites de la vigne. L'un d'eux (*Cochylis*) a été signalé il y a cent ans déjà. En 1811, un savant allemand, Dr NENNING, a, pour la première fois, traité ce sujet d'une façon approfondie et, en 1841, on mentionne cet insecte dans l'excellent ouvrage de C. BUGNION, BLANCHET et Al. FOREL¹ sur les parasites de la vigne dans les cantons de Vaud, Genève, Neuchâtel et Thurgovie. Mais les viticulteurs valaisans n'ont, pour autant que les rapports agricoles m'ont renseigné, commencé à se plaindre sérieusement de ce fléau, qu'au tournant du XX^e siècle. Il ressort de ce qui précède qu'on ne connaissait autrefois que la *Cochylis*. Ces dernières années, cependant, l'*Eudemis* la devança en nombre.

En Suisse romande, la présence de l'*Eudemis* a été constatée, déjà avant 1880, par MEYER-DÜRR, dans les environs de Viège, par WULLSCHLEGEL, à Martigny, par ROBERT, à Bienne en 1909, et enfin, en 1910,

¹ N° 1 de la nomenclature des ouvrages cités à la fin de cette étude.

par FAES* dans un vignoble à Satigny (canton de Genève). Depuis, cet insecte a constamment gagné du terrain, également en Valais.

Les deux espèces (Tortricides), quoique d'égale grosseur, tant à l'état de chenille, de cocon, que de papillon, peuvent facilement être distinguées.

La chenille de la *Cochylis* est rougeâtre. Sa tête et sa nuque (plaque dorsale chitineuse) sont plutôt noires, alors que la chenille de l'*Eudemis* — qui est jaune-vert, plus mince et plus svelte — a une tête de couleur jaune-clair.

Les cocons, également, sont différents par leur forme et par des caractères morphologiques plus fins (poils à l'extrémité de l'abdomen).

Les papillons renferment, dans le dessin de leurs ailes, les caractères distinctifs. Alors que nous trouvons sur les ailes antérieures jaunes de la *Cochylis* un trait en diagonale sombre, l'*Eudemis* a un dessin irrégulier et multicolore.

Dans leur genre de vie, les deux espèces ont beaucoup de traits communs. On trouve, au printemps, dans l'écorce des plants et d'autres cachettes, les cocons blancs des chrysalides d'hiver, d'une longueur de 7-8 mm. Nous étudierons plus tard la question de savoir si les chenilles hivernales peuvent également passer l'hiver dans le sol.

Au mois de mai, suivant la température, sortent, de ces cocons, les papillons, dont les femelles, après un court vol d'accouplement, déposent leurs œufs sur les bourgeons à fleur de la vigne. Ces œufs sont plats, d'un blanc moiré et, tant qu'ils sont vivants, ils ressemblent à des lentilles ; on les reconnaît facilement à l'œil nu ; cependant, le vigneron les confond souvent avec les glandes brillantes de la vigne. Au bout de dix à quatorze jours, le ver apparaît. Il se nourrit de fleurs qu'il file légèrement. Le ver se chrysalide dans des cachettes analogues à celles choisies par les chrysalides d'hiver et, en été, nous avons la deuxième génération des papillons, dont les femelles, à leur tour, déposent leurs œufs sur les jeunes grains de raisin. De ces œufs, sortent, en été, les vers de la deuxième génération. Ils vivent à l'intérieur des grappes à maturité ; celles-ci pourrissent par suite de l'infection produite par des champignons, et provoquent les dégâts que l'on connaît.

Dans le genre de vie des deux insectes, il y a cependant des différences nettement marquées qu'il est utile de connaître pour entreprendre la lutte contre ces parasites. Ainsi le vol de la *Cochylis* s'opère seulement au crépuscule et pendant la nuit, alors que l'*Eudemis* vole également pendant la journée. D'autre part, on prétend, dans beaucoup de

régions où les deux espèces existent, que l'*Eudemis* peut produire trois générations au cours d'une année, tandis que l'on ne connaît que deux générations chez la *Cochylis* ; mais, comme nous le verrons plus tard, ces indications ne doivent pas être considérées sans autre comme exactes, au moins pour les conditions spéciales du Valais.

L'importance de ces deux parasites est aujourd'hui suffisamment reconnue par suite des immense dégâts qu'ils provoquent chaque année. De nombreux savants et praticiens étudient les problèmes biologiques et les moyens de combat destinés à atténuer les pertes. Il ressort d'une littérature très étendue qu'il est d'une importance primordiale pour la pratique d'avoir des renseignements précis sur le genre de vie de ces parasites et, d'un autre côté, qu'il est hasardeux de vouloir généraliser les dates biologiques. La fixation du vol des papillons est d'une utilité toute particulière pour déterminer la période du traitement, et il faut, pour cela, tenir compte des conditions atmosphériques locales. Les dates du vol pour le climat humide des cantons de Genève et Vaud ne peuvent pas être admises sans autre pour le canton du Valais, qui a un climat plus chaud et plus sec. Les personnes s'intéressant à la viticulture ont, depuis longtemps, reconnu que seule une action uniforme et commune peut donner quelque chance de succès. Le Gouvernement valaisan a donc été bien inspiré en favorisant par son appui énergique les efforts faits dans ce sens.

Nous avons, avec l'aide de l'Etat du Valais, fait les recherches qui sont l'objet de cette étude pour le compte de la Fabrique de produits chimiques du Dr. Maag à Dielsdorf.

En 1924, déjà, la Maison Maag a entrepris une série d'expériences dans le vignoble de Sion, pour combattre le ver de la vigne. Les essais ont été repris en 1925 sur une plus grande échelle. Afin d'obtenir une base certaine dans la lutte systématique contre le ver de la vigne, il fallait, tout d'abord, établir les dates biologiques de l'insecte, pour le canton du Valais. A part cela, nous avons dû vérifier, par des essais minutieux, dans les différentes régions, l'efficacité des insecticides, notamment celle des produits arsénicaux tant discutés.

Un séjour à Châteauneuf près de Sion, d'avril à septembre, m'a permis d'étudier la biologie de cet insecte et la lutte entreprise pour combattre ce fléau, dans les conditions spéciales du Valais central.

Je me fais un agréable devoir d'exprimer ici mon entière gratitude au Gouvernement valaisan, particulièrement à M. le Conseiller d'Etat Troillet, pour la bienveillance et l'appui qu'il m'a accordés.

Mes remerciements vont également à M. le Dr. Maag à Dielsdorf, dont les recherches préparatoires ont permis d'échafauder mon étude et qui a mis à ma disposition tous les moyens utiles.

J'adresse ensuite une pensée reconnaissante à mon chef M. le Dr. O. Schneider-Orelli, professeur à l'Institut entomologique de l'Ecole polytechnique fédérale, grâce auquel j'ai pu obtenir un congé d'un semestre.

Je remercie enfin M. Mariétan et ses collaborateurs de Châteauneuf, qui se sont aimablement chargés de la traduction de cette étude.

II. LE VOL DES PAPILLONS DE LA PREMIÈRE ET DEUXIÈME GÉNÉRATION

1. *La méthode de capture*

Pour nous faire une idée du vol des papillons, nous avons eu recours à la méthode de capture au moyen de verres, méthode éprouvée par une série de savants. On a placé, dans les différents vignobles du Valais central, plus de cent verres de capture. On a utilisé des verres à conserve ordinaires, d'un demi litre de contenance, qu'on a placé dans les vignes. En fait de liquides, on a pris du vin ou du cidre acide, fortement mélangé d'eau et légèrement sucré. Les expériences faites avec d'autres liquides signalés dans la littérature, notamment avec des liquides très sucrés et ne fermentant pas, n'ont point donné de résultats satisfaisants (sirop, miel, mélasse, etc.).

Les verres de capture, remplis au $\frac{3}{4}$, ont été contrôlés, pour ainsi dire journellement, par moi ou par des hommes de confiance, dont j'ai pu m'assurer la collaboration. Les papillons capturés ont été comptés et enlevés, puis les verres ont été remplis à nouveau.

Un contrôle exact a été exécuté à :

1. Bramois, par M. Z. Bérard ;
2. Diolly s/ Sion, par M. le Dr. Wuilloud ;
3. Sion, à la Planta ;
4. Sion, vers le cimetière ;
5. Mont-Or près Sion (dans deux vignobles situés à une altitude
différente) ;
6. Châteauneuf près Sion ;
7. Vétroz ;

} par l'auteur

8. Riddes-Montibaux, par le gérant de la Maison Orsat frères ;
9. Leytron-Grandbrûlé, par M. Besse chef de cultures ;
10. Saxon, par M. E. Bollin ;
11. Charrat, par M. M. Chappot et Pont.

A Sierre et à Fully, il ne m'a malheureusement pas été possible de trouver des collaborateurs assurant un contrôle minutieux.

La Maison Aluminium S. A. à Genève, a aimablement mis à ma disposition toute une série de petits appareils destinés à attirer les papillons par la lumière phosphorescente. Ces appareils, qui avaient été construits en vue de la destruction des papillons, ne se sont pas non plus révélés efficaces comme indicateurs. Sur mes données, la Maison a confectionné un appareil réunissant la méthode de capture par un liquide acide à celle d'attrait par la lumière (bougies phosphorescentes, brûlant la nuit). Ainsi construit, cet appareil a rendu de bons services comme indicateur du vol, à côté des verres de capture ordinaires.

Grâce à ce grand nombre de verres de capture, il m'a été possible de me faire une idée assez exacte des dates du vol de ces deux espèces de papillons, dans le Centre du Valais. Des notes nombreuses et détaillées que j'ai prises, je ne citerai ici que les plus importantes.

Le total des papillons a été calculé chaque fois sur le nombre de papillons capturés journallement par cinq verres.

2. Le vol des papillons à Bramois

Le vignoble étendu de Bramois, situé sur la rive gauche du Rhône, a été relativement très fréquenté par l'*Eudemis* et la *Cochylis*. La situation un peu ombragée de ce vignoble exerce son influence, non seulement sur le développement des plantes, mais, parallèlement, sur le développement du ver de la vigne. Si nous faisons une comparaison avec Sion, qui est situé en face, nous enregistrons un retard de 8 jours environs. Suivant les indications de M. Bérard, qui a fait le contrôle dans cette région, et selon nos propres constatations, le vol des papillons a été considérable. En comparaison du grand nombre d'*Eudemis*, nous trouvons ici une plus petite quantité de *Cochylis*. Des indications précises sur le nombre font défaut. Le vol principal de la première génération a commencé brusquement le 15 mai, alors que, dans la première moitié du mois, on a constaté des cas isolés seulement. Le maximum du vol de la première génération a été constaté le 21 mai, avec 190 papillons. La courbe du vol descend ensuite insensiblement pour tomber à 0 le 4 juin. Au mois de juin, on ne trouve que quelques vols isolés.

Le vol principal de la deuxième génération débute le 5 juillet, monte petit à petit à un maximum de 252 papillons le 17 et 18 juillet, pour baisser le 19 juillet déjà ; jusqu'au 28 juillet il y a stabilité, et le 29-30 juillet le vol atteint son deuxième maximum avec 267 papillons.

A partir de cette date, le vol des papillons diminue constamment pour se réduire à moins de 10 en août et septembre. Une recrudescence du vol, qui aurait pu faire croire à une troisième génération, n'a pas été constatée.

3. *Le vol des papillons à Diolly*

L'observation du vol des papillons à Diolly, dans la propriété de M. le Dr. H. Wuilloud, situé à 657 m. était tout particulièrement intéressante, du fait que la différence d'altitude faisait prévoir une différence également dans les dates biologiques du ver de la vigne. On prétendait, d'autre part, dans les milieux viticoles, que le vol principal des papillons débutait plus tard dans les vignobles plus élevés, ce qui aurait provoqué une invasion constante des vignes situées plus bas. Mais les observations faites par M. et Mme Dr. Wuilloud n'ont pas montré de différence apparente en ce qui concerne le vol des papillons à Sion et à Diolly. La présence constante de papillons dans les régions basses n'est donc pas due aux papillons provenant de vignes situées à une altitude plus élevée.

4. *Le vol des papillons à Sion*

A Sion, nous avons, pour ainsi dire chaque jour, fait le contrôle exact du vol des papillons, sur différentes places. Voici le tableau récapitulatif de nos observations :

Date	SION I (La Planta)		SION II (derrière le Cimetière)	
	Eudemis	Cochylis	Eudemis	Cochylis
4 mai	0	0	0	0
5 »	2	1	0	0
6 »	6	2	1	2
7 »	5	0	0	0
8 »	1	1	4	1
<i>A reporter . . .</i>	14	4	5	3

Dates	SION I (La Planta)		SION II (derrière le Cimetière)	
	Eudemis	Cochylis	Eudemis	Cochylis
<i>Report . . .</i>	14	4	5	3
9 mai	0	1	6	2
10 »	4	0	4	1
11 »	2	0	3	0
12 »	6	1	5	1
13 »	14	0	12	5
14 »	170	6	163	4
15 »	159	4	135	1
16 »	89	6	41	4
17 } »	39	4	54	1
18 }				
19 »	18	8	21	0
20 »	14	2	24	2
21 } »	62	5	20	2
22 }				
23 »	9	1	6	0
24 } »	6	2	4	1
25 }				
26 »	13	1	5	0
27 »	0	1	3	0
28 »	2	0	1	0
29 »	1	1	1	0
30 »	0	0	0	0
31 »	—	—	—	—
1 juin	5	1	2	1
2 »	0	0	0	0
3 »	0	0	0	0
4 »	3	0	1	0
5 »	0	0	0	0
6 »	2	0	4	0
7 »	—	—	—	3
8 »	0	1	0	1
9 »	5	0	1	0
10 »	0	0	0	0
11 »	0	0	0	0
<i>A reporter . . .</i>	637	49	521	32

Dates	SION I (La Planta)		SION II (derrière le Cimetière)	
	Eudemis	Cochylis	Eudemis	Cochylis
<i>Report. . . .</i>	637	49	521	32
12 juin	0	0	0	0
13 »	0	0	0	0
14 »	1	0	0	0
15 »	0	0	0	0
16—18 juin	0	0	0	0
19—20 »	6	0	8	0
21—23 »	0	0	0	0
24—25 »	0	0	0	0
26—27 »	0	0	1	0
28—30 »	1	0	8	1
1 juillet	1	2	0	0
2 »	8	1	1	0
3 »	3	1	1	1
4 »	16	1	11	0
5 »	32	3	11	1
6 »	44	5	59	12
7 »	130	4	42	3
8 »	84	2	84	14
9 »	8	1	4	6
10 »	0	0	0	0
11 »	13	2	5	1
12 »	8	5	0	0
13 »	4	1	9	1
14 »	3	0	1	1
15 »	37	9	8	3
16 »	4	2	14	3
17 »	183	5	33	9
18 »	53	5	124	4
19 »	14	9	34	2
20 »	14	2	47	7
21 »	29	3	14	3
22 »	10	2	16	1
23 »	15	3	10	4
24 »	35	6	28	0
<i>A reporter . . .</i>	1393	123	1084	109

Dates	SION I (La Planta)		SION II (derrière le Cimetière)	
	Eudemis	Cochylis	Eudemis	Cochylis
<i>Report . . .</i>	1393	123	1084	109
25 juillet	34	2	25	2
26 »	20	1	11	0
27 »	13	1	8	4
28 »	10	0	5	2
29 »	16	3	13	0
30 »	10	1	6	2
31 »	3	0	9	1
1 août	0	0	6	1
2 »	1	1	4	0
3 »	0	0	2	1
4 »	2	0	3	0
5 »	0	0	2	1
6 »	0	1	5	5
7 »	0	4	7	12
8 »	1	9	1	1
9 »	5	0	5	0
10 »	0	0	0	0
11 »	0	0	0	0
12 »	0	0	0	0
13 »	0	0	0	0
14 »	0	0	0	0
15 »	0	0	0	0
16 »	—	—	—	—
17 »	0	0	0	0
18 »	0	0	0	0
19 »	0	0	0	0
20 »	0	0	0	0
21 »	0	0	0	0
22 »	1	1	0	0
23 »	0	0	0	0
24 »	0	0	0	0
25 »	1	0	0	0
26 »	0	0	0	0
27 »	2	1	0	0
<i>A reporter . . .</i>	1512	148	1196	141

Dates	SION I (La Planta)		SION II (derrière le Cimetière)	
	Eudemis	Cochylis	Eudemis	Cochylis
<i>Report . . .</i>	1512	148	1196	141
28 »	0	0	0	0
29 »	0	0	2	0
30 »	0	0	0	0
31 »	0	0	0	0
1 septembre	0	0	0	0
2 »	0	0	1	0
3 »	3	0	5	0
4 »	0	0	0	0
5 »	0	0	3	0
6 »	0	0	1	0
7 »	0	0	0	0
8 »	2	0	0	0
9 »	10	0	13	0
10 »	12	1	2	0
11 »	0	1	1	0
12 »	0	0	0	0
13 »	8	0	1	0
14 »	4	0	5	0
15 »	0	0	4	0
16 »	4	0	3	0
17 »	3	0	0	0
18 »	1	0	0	0
19 »	0	0	0	0
20 »	0	0	0	0
21 »	0	0	0	0
22 »	0	0	0	0
23 »	9	0	4	0
24 »	0	0	0	0
25 »	1	0	0	0
26 »	0	0	2	0
27 »	2	0	2	0
28 »	0	0	1	0
29 »	0	0	0	0
30 »	1	0	3	0
<i>Total . . .</i>	1572	110	1251	141

De cette tablelle il faut tirer les conclusions suivantes : Dans la région de Sion, le vol des papillons commence au début de mai ; quelques papillons ont déjà été observés le 20-23 avril. Le vol principal de la première génération apparaît brusquement et atteint son maximum à Sion, soit à la Planta, soit derrière le cimetière, le 14 et 15 mai, pour diminuer ensuite lentement. Un maximum précis du vol n'a été observé que chez l'*Eudemis*. Pour la *Cochylis* le nombre des papillons est trop réduit pour que la méthode des pièges soit concluante. Dans la seconde moitié de mai, ainsi qu'en juin, le nombre des papillons capturés est minime ; bien des jours, il tombe à zéro. Cependant, entre le vol principal de la première et de la deuxième génération, on trouve quelques papillons ; ce fait observé déjà par les vigneron du Valais, qui l'interprétaient très différemment, a été confirmé par la méthode des pièges. Ce nombre très réduit n'entre pas en ligne de compte pour la lutte. Au début de juillet, le nombre des papillons augmente : le 7 il atteint un premier maximum à la Planta, et le 8, derrière le cimetière, pour diminuer ensuite ; un second maximum se présente le 17 et 18 juillet. Le vol principal de la deuxième génération présente donc ici deux maxima distants d'environ dix jours, ce qui est dû probablement aux pluies du 8-11 juillet. Le petit nombre d'individus observés ne nous a pas permis non plus d'établir un vol principal pour la deuxième génération de la *cochylis*.

Depuis le 19 juillet le nombre des papillons diminue constamment pour tomber à zéro soit dans la seconde moitié d'août, soit en septembre. Une troisième génération n'a pas été constatée à Sion. Les observations faites à Sion et dans les environs montrent clairement que l'*Eudemis* (*Polychrosis botrana*) l'emporte de beaucoup sur la *Cochylis* (*Conchylis ambiguella*).

5. Le vol des papillons au Mont d'Or près de Sion

A environ trois kilomètres de Sion, sur le versant sud de la colline du Mont d'Orge, se trouve le vignoble bien connu du Mont d'Or (environ 18 ha). Grâce à l'amabilité de M. A. Wehrli, directeur, il nous a été possible de placer trois groupes de cinq pièges à deux altitudes différentes. Un contrôle journalier nous a permis d'établir le vol exact des papillons. De plus nous avons placé là les appareils déjà cités, fournis par la S. A. Aluminium, Genève.

Le vol des papillons du Mont d'Or correspond, dans les grandes lignes, à celui de Sion. Cependant leur nombre est moins élevé et varie suivant les endroits. Le tableau suivant montre le vol principal de la première et de la deuxième génération.

Dates	Eudemis	Cochylis	
10 mai	1	0	
11 »	0	0	
12 »	9	0	
13 »	8	2	
14 »	53	6	VOL PRINCIPAL
15 »	16	5	I. Génération
16 »	12	1	
17 »	8	1	
18 »	5	1	
19 »	15	3	
20 »	13	4	
1 juillet	5	0	
2 »	0	0	
3 »	0	1	
4 »	18	3	
5 »	—	—	VOL PRINCIPAL
6 »	94	60	II. Génération
7 »	68	5	
8 »	58	24	
9 »	2	0	
10 »	42	3	

La première génération a son vol maximum le 14 mai, la deuxième le 6 juillet. Une troisième génération n'a pas été observée. Depuis le début de mai à la fin septembre le total des papillons capturés dans cinq pièges a été de 883 *Eudemis* et 207 *Cochylis*. Nous avons donc ici 4 fois plus d'*Eudemis* que de *Cochylis*. Cependant, en comparaison avec Sion, la proportion de *Cochylis* est plus élevée. Il y a surtout lieu de remarquer le grand nombre de *Cochylis* à la deuxième génération. Comme nous le verrons plus loin, ce phénomène s'explique par la différence de résistance des deux espèces.

6. Le vol des papillons à Châteauneuf.

Dans les vignes de l'école cantonale d'agriculture de Châteauneuf, à quatre km. à l'ouest de Sion, le vol est très réduit. Ces vignes forment une bande étroite d'environ 1 km. de long au pied de la crête des Mala-deires. Le nombre des papillons capturés, soit à la première, soit à la deuxième génération, a été peu élevé, malgré les pièges nombreux répartis sur tout le vignoble. Les figures 2 et 3 des graphiques nous montrent la comparaison du vol des papillons de l'*Eudemis* (première et deuxième génération) à Vétroz, Sion I et Châteauneuf. Ces nombres sont des moyennes calculées chacune sur un groupe de cinq pièges. Voici quelques chiffres indiquant les deux vols principaux à Châteauneuf.

Dates	Eudemis	Cochylis	
10 mai	3	1	I. Génération
11 »	5	2	
12 »	8	1	
13 »	10	1	
14 »	38	2	
15 »	14	2	
16 »	8	1	
17 »	5	0	
18 »	4	0	
19 »	14	11	
20 »	9	2	
1 juillet	0	0	II. Génération
2 »	0	1	
3 »	2	2	
4 »	0	0	
5 »	0	0	
6 »	21	8	
7 »	23	11	
8 »	45	4	
9 »	6	1	
10 »	6	3	

Le vol principal de la première génération des deux espèces a commencé le 10 mai, a atteint son maximum le 14 mai, pour diminuer ensuite après une augmentation le 19. Le vol principal de la deuxième génération a débuté le 3 juillet, a atteint son maximum le 8 pour diminuer ensuite jusqu'au milieu du mois. La deuxième moitié de juillet montre une augmentation progressive, puis une diminution, jusqu'au début d'août. Quelques papillons seulement ont été observés en août et septembre, il n'y a donc pas de troisième génération d'*Eudemis*. Pour les cinq pièges, on a compté 441 *Eudemis* et 94 *Cochylis*. Ici aussi la proportion d'*Eudemis* est plus forte.

A Châteauneuf, je disposais d'observations météorologiques journalières: température, pression et humidité de l'air, précipitation. La question se posait de savoir quelle serait l'influence de ces facteurs météorologiques sur le vol des papillons. L'observation a démontré que le vol des papillons est surtout en relation avec la température et les précipitations. Dans la figure 4, nous voyons clairement débiter le vol principal de la première génération après une période de pluie du 5 au 9 mai, tandis que le vol est arrêté rapidement par une nouvelle période de pluie le 22 mai. L'influence des précipitations est bien sensible sur la fig. 4.

L'influence de la température est moins nette mais cependant reconnaissable. Ce fait a déjà été signalé par M. H. Faes ⁶ dans le canton de Vaud. L'influence de la température et des précipitations sur le vol devrait être étudiée par des expériences de laboratoire. Le petit nombre de papillons observés à Châteauneuf s'explique par deux facteurs: l'isolement des vignes que limite la colline, les prairies et les bois et la lutte active de l'année précédente. Châteauneuf est un bon exemple de la manière dont on peut réduire au minimum les dégâts de l'*Eudemis* et de la *Cochylis*, même dans les années de fortes invasions lorsque les vignes sont isolées.

7. Le vol des papillons à Vétroz

De toutes les stations contrôlées, c'est dans celle du vignoble de Vétroz que le plus grand nombre de papillons a été constaté. J'ai eu l'occasion de placer un certain nombre de pièges dans le vignoble de M. le Dr. Coquoz, que j'ai contrôlé journallement moi-même le plus souvent. L'*Eudemis* était, ici aussi, en plus grande quantité: dans un groupe de cinq pièges nous avons compté dès le début de mai jusqu'à la fin septembre 5403 *Eudemis* et 244 *Cochylis*. Aussi les dégâts du ver de la première et de la deuxième génération ont-ils été très grands à Vétroz. Quelques vigneronns ont lutté soigneusement et à temps;

mais beaucoup d'autres n'ont pris que des mesures insuffisantes. C'est pourquoi, à Vétroz, Ardon, Conthey même, les vignes qui avaient été bien traitées ont subi une nouvelle infection par suite du grand nombre des papillons.

Comme le montre la courbe (fig. 5), le vol principal de la première génération a commencé subitement le 10 mai et a atteint son maximum le 14 avec un total de 410 papillons. Ensuite, le nombre diminua jusque vers le 11 juin ; jusqu'à la fin juin on ne vit plus que quelques papillons, capturés surtout pendant les journées bien ensoleillées. Au début de juillet, commence le vol principal de la deuxième génération, qui atteint un premier maximum le 5, et un deuxième le 17-18 juillet. Dès le 21 juillet, le vol diminue très rapidement. Au mois d'août, le vol des papillons manque presque complètement ; du 3 au 11 septembre, le nombre des papillons marque une légère augmentation. On ne peut pas établir avec sûreté s'il s'agit ici d'une troisième génération d'*Eudemis* ou de quelques papillons retardés de la deuxième génération. En tout cas, ces papillons du mois de septembre n'ont pas d'importance pratique pour la récolte de l'année.

Le tableau suivant montre le nombre de papillons pris dans chaque piège.

E = *Eudemis* C = *Cochylis*.

Dates	Verre 1		Verre 2		Verre 3		Verre 4		Verre 5	
	E.	C.	E.	C.	E.	C.	E.	C.	E.	C.
9 mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 »	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11 »	25	0	10	0	11	0	38	0	0	0
12 »	20	2	32	0	12	0	18	0	4	2
13 »	15	4	48	4	14	3	11	2	15	4
14 »	67	0	53	0	102	0	58	1	128	1
15 »	65	1	52	0	48	3	50	0	49	0
16 »	90	2	63	0	65	0	62	4	82	0
17—18 mai	66	2	68	4	105	0	60	4	63	1
19 mai	32	0	17	0	40	2	30	4	39	2

Ce tableau montre qu'il y a de petites différences entre les pièges quant au nombre maximum de papillons. Ainsi pour les verres 3 et 5, le maximum est au 14 mai, tandis que, pour les verres 1, 2 et 4, seulement le 16 mai. Ces différences s'expliquent par les différences d'endroit et surtout par le fait que les femelles capturées restaient encore vivantes quelque temps dans le liquide du piège et attirent ainsi les mâles. Quelques verres contiennent un très grand nombre de mâles et très peu de femelles. Pour obtenir des résultats certains, il ne faut pas se contenter de mettre un seul verre de contrôle dans un vignoble, mais 5 à 10, afin d'avoir des moyennes.

8. *Le vol des papillons au Grandbrûlé près de Leytron*

L'allure du vol à la première et à la deuxième génération prit une forme assez particulière dans les vignes de l'Etat au Grandbrûlé près de Leytron. Les contrôles journaliers furent exécutés par M. BESSE. Ils révélèrent presque exclusivement la présence de la *Cochylis*, alors que l'*Eudemis* n'apparut que dans des cas isolés. Le vol de la première et de la deuxième génération est ici très régulier, contrairement à ce qui fut observé ailleurs, et, pour la première génération, le 14 mai, sa courbe monte insensiblement jusqu'au 25 mai, pour tomber ensuite non moins régulièrement vers la fin juin. Le vol de la deuxième génération, qui commence à la fin juin, a lieu exactement de la même façon, avec un maximum du 13 au 15 juin. On n'a pas constaté de troisième génération d'*Eudemis*.

Cette allure du vol est ici particulièrement dangereuse pour le vignoble du fait de sa permanence et de sa régularité. Dans ces conditions, il est très difficile de fixer une date pour les traitements, et il est probable que la lutte ne donnera de bons résultats que par l'emploi de poisons agissant sur le tube digestif. A l'encontre des poisons de contact, ils conservent leur efficacité aussi longtemps qu'ils adhèrent au raisin.

9. *Le vol des papillons à Ravanney près de Leytron*

Les données du vol de la première génération, dans ce vignoble, m'ont été fournies par un employé de la maison Orsat frères. Plusieurs visites m'ont permis d'en contrôler l'exactitude et de les compléter. Ici comme au Grandbrûlé, qui se trouve à proximité, c'est la *Cochylis* qui domine. Le tableau suivant donne le rapport du vol des deux espèces à la deuxième génération.

Dates	Eudemis	Cochylis	
15 mai	17	99	I. Génération
16 »	17	79	
17—18 mai	5	83	
19 mai	9	40	
20 »	4	70	
21—22 mai	8	111	
23 mai	1	20	

On constate ici un maximum bien marqué le 15 et 16 mai.

10. *Le vol des papillons à Saxon*

Des contrôles presque journaliers furent faits à Saxon, par M. BOLLIN, dans deux stations. Les relevés, ainsi que mes observations, indiquent ici un vol particulièrement intense. Ainsi, dans un seul piège et dans l'espace d'une nuit, on prit 408 papillons. Il s'agit ici principalement de l'*Eudemis* ; la *Cochylis* n'apparaît presque pas. Dans 5 pièges, on a capturé, pendant les deux périodes de vol, 1487 *Eudemis* et 337 *Cochylis*. Le vol a atteint son maximum, pour la première génération, les 20 et 21 mai, pour la deuxième génération, le 14 juillet. Un fait assez curieux, c'est que l'intensité du vol de la deuxième génération est plus forte, alors que, dans les parchets où étaient distribués les pièges, on a appliqué soigneusement et en temps utile, les traitements voulus. Cependant, il y a lieu de remarquer que, à proximité, se trouvaient des vignes non traitées, foyers d'infection.

11. *Le vol des papillons à Charrat.*

Le vignoble de Charrat, sur la rive gauche du Rhône, en amont de Martigny, présente des conditions très particulières. Le nombre des papillons si petit n'a pas exigé des traitements spéciaux. Les contrôles effectués par M. A. Pont n'ont donné que quelques papillons. Ceci est intéressant du fait qu'en face, à Fully, sur la rive droite du Rhône, le vol des papillons est, au contraire, très intense. Probablement que ce phénomène doit être attribué au vent. A Charrat souffle, presque en permanence, un vent du Sud-ouest, alors que Fully est dans une région abritée. La littérature a montré depuis longtemps que les courants jouent un rôle très important dans l'invasion de la *Cochylis* et de l'*Eudemis*. J'ai eu l'occasion de constater ce fait à plusieurs reprises en Valais, par exemple dans le vignoble des Crêtes de Maladeires, qui, exposées au courant de la vallée, sont presque indemnes.

12. *Le vol des papillons à Fully.*

Comme il m'a été impossible de trouver quelqu'un pour y exécuter des contrôles réguliers, je ne puis pas fournir de chiffres comparatifs. Mes nombreuses visites m'ont cependant permis de me faire une idée de l'intensité et de la marche du vol. Le nombre des papillons a été très élevé. Il s'agit principalement de la *Cochylis*. La marche du vol se présente comme à Saxon ; elle atteint son maximum à la première génération, 20 mai, et, à la deuxième génération, au milieu de juin.

13. *Remarques comparatives sur le vol des papillons en Valais en 1925*

Si l'on compare les résultats des observations précédentes, on obtient des données assez concordantes quant à la durée et au maximum des vols principaux.

Le tableau suivant montre les maxima réunis :

I. GÉNÉRATION		II. GÉNÉRATION
Lieu	Vol maximum	Vol maximum
Bramois.	21 mai	17-18 juil. et 29-30 juil.
Diolly sur Sion.	14-15 mai	17-18 juillet
Sion I.	14-15 mai	7 et 17-18 juillet
Sion II.	14-15 mai	8 juillet
Mont-d'Or.	14 mai	6 et 17-18 juillet
Châteauneuf.	14 mai	10 juillet
Vetroz.	14 mai	5 juillet
Grandbrûlé	25 mai	13-15 juillet
Ravannay	15 mai	—
Saxon.	20-21 mai	14 juillet

Partout le vol de la première génération s'est produit brusquement, excepté au Grandbrûlé. Avant le 9 mai, on n'a capturé que quelques papillons. Le maximum a été atteint au milieu de mai ; cependant Bramois, le Grandbrûlé et Saxon ont montré des exceptions. Au Grandbrûlé, dans lequel il y a aussi d'autres particularités indiquées par la courbe du vol, ces différences peuvent s'expliquer par la forte proportion de *Cochy-*

lis; Bramois et Saxon étant sur la rive gauche du Rhône, le climat exerce son influence. En tous cas, je tiens à souligner encore que, dans un territoire restreint, il y a des différences dans les dates du vol ; ce serait donc s'exposer à de graves erreurs que de généraliser des observations trop peu nombreuses. Par les pièges, chaque vigneron possède une méthode facile et économique pour trouver les dates exactes du vol dans sa région et pour diriger ainsi la lutte.

Quant à la proportion entre l'*Eudemis* et la *Cochylis*, la première espèce est plus répandue, excepté au Grandbrûlé, à Ravanney, Charrat, Fully. Dans le Bas-Valais, à partir de Martigny, la *Cochylis* est au contraire, plus répandue. On a l'impression que l'*Eudemis* tent à supplanter lentement la *Cochylis* en descendant la vallée depuis Sion. Comme limite inférieure de l'*Eudemis* en 1925, on peut citer le Grandbrûlé pour la rive droite du Rhône et Saxon pour la rive gauche.

III. ENCORE QUELQUES OBSERVATIONS BIOLOGIQUES

Il existe déjà une littérature très importante sur la vie de ces deux ennemis du vignoble. Voici quelques problèmes intéressants au point de vue pratique.

1. La question de la troisième génération de l'*Eudemis*

La forte prédominance de l'*Eudemis* sur la *Cochylis* dans la partie centrale du Valais, a causé de graves soucis aux vignerons. On se demandait si en Valais comme ailleurs, l'*Eudemis* aurait une troisième génération, et l'on prévoyait que les dégâts qu'elle causerait seraient bien plus graves que ceux de la *Cochylis*, qui évolue en deux générations. Mes recherches ont eu surtout pour but de donner une réponse aux questions suivantes :

1. Y a-t-il eu en Valais, en 1925, une troisième génération d'*Eudemis* ?
2. Où et quand s'est-elle développée ?
3. Quelle a été son importance ?
4. A-t-elle eu une portée pratique ?

Voici les résultats, qui concordent du reste avec ceux d'autres observateurs :

En 1925, il n'y a pas eu, dans le Valais central, de troisième ou quatrième génération d'Eudemis, du moins ayant une importance pratique pour la vigne. Il n'y a eu que deux générations, comme pour la Cochylis.

La preuve de cette affirmation, c'est qu'il n'y a eu nulle part, après le vol principal de la deuxième génération, une nouvelle augmentation ayant

une importance pratique. On a observé de petites augmentations en août et en septembre, à Vétroz par exemple; on pourrait les considérer comme une troisième génération, mais aussi comme des papillons attardés de la deuxième génération. Cette question ne sera résolue que par des expériences de laboratoire; cependant, chez la *Cochylis* qui n'a pas de troisième génération, on a observé aussi des retardataires.

Voici le nombre des papillons en septembre (pour 5 verres) :

Dates	Vétroz		Ch.-Neuf		Mont-d'Or		Sion I		Sion II	
	E.	C.	E.	C.	E.	C.	E.	C.	E.	C.
1 septembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 »	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
3 »	4	1	0	0	12	2	3	0	5	0
4 »	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5 »	3	1	3	0	3	1	0	1	3	1
6 »	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
7 »	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8 »	2	0	0	0	7	0	2	0	13	0
9 »	3	1	0	0	5	0	10	1	2	1
10 »	4	1	1	0	2	1	12	1	1	0

Nous avons constaté jusqu'à la fin des observations (30 septembre) quelques papillons des deux espèces.

2. Nous avons découvert des vers d'*Eudemis* le 10 septembre à Sion I et II et au Mont d'Or. Ils se trouvaient en quantité sous l'écorce des ceps, entourés de cocons. Leur croissance était achevée, mais ils n'étaient pas encore transformés en nymphes. Si nous prenons en considération les conditions de développement en laboratoire et en plein air, nous avons :

Développement embryonnaire dans l'œuf : 8-10 jours.

Stade larvaire : au moins 3-4 semaines.

Nymphe : 15-18 jours.

D'après ces données, le vol principal de la deuxième génération ayant eu lieu du 6 au 8 juillet, on peut conclure avec certitude qu'il s'agit de vers de la deuxième génération.

3. Des 100 nymphes d'*Eudemis*, provenant d'œufs de la deuxième génération, que nous avons observés en laboratoire jusqu'en janvier 1926,

aucun ne s'est transformé en papillon. L'éclosion n'aura donc lieu qu'au printemps 1926.

4. Nous avons constaté, dans des expériences de laboratoire, que des œufs, pondus le même jour et dans les mêmes conditions, peuvent avoir un développement embryonnaire de différentes durées. Ce phénomène a été observé aussi chez d'autres insectes ; il s'explique par des facteurs internes qui entourent le développement ; ces facteurs ne sont pas encore bien connus. Ainsi s'expliquerait le fait du vol ininterrompu et la continuité entre le vol de la première et de la deuxième génération. Des observations ultérieures seront nécessaires.

2. Dégâts causés par les vers

Si nous comparons les dégâts causés par les vers des deux espèces, nous devons considérer la *Cochylis* comme plus dangereuse pour les raisons suivantes :

a) Tandis que l'*Eudemis* s'installe le plus souvent dans les bourgeons à fleur, et plus tard, dans les raisins mûrissant, la *Cochylis* est très souvent dans les pédoncules des grappes. Comme elle se creuse une cachette dans les pédoncules, elle ne peut pas être atteinte facilement par les insecticides. Elle ne détruit pas seulement quelques grains comme l'*Eudemis*, mais une grappe entière ou en partie. L'année dernière, dans le Valais, on a vu beaucoup de grappes se dessécher par la pointe ou totalement, parce que l'apport de nourriture était intercepté. Le ver de l'*Eudemis* va plus rarement dans les pédoncules des grappes. Sur 100 grappes atteintes, on a trouvé 89 vers de *Cochylis* et 11 d'*Eudemis*.

b) Les vers de la *Cochylis* résistent beaucoup plus aux insecticides, surtout aux poisons d'ingestion, que ceux de l'*Eudemis*.

Des expériences faites avec des grappes plongées dans l'arséniate de plomb, ont donné les résultats suivants : 50 vers d'*Eudemis* avaient péri au bout d'un ou deux jours, tandis que, sur 50 *Cochylis*, 28 avaient péri le premier jour, 15 le deuxième jour, 5 le troisième, et après 6 jours, il restait encore deux malades.

De ces expériences, il faut conclure que, dans la comparaison des deux espèces, on a exagéré les dangers de l'*Eudemis*.

3. Observations sur les dégâts causés par des vers de la deuxième génération.

Voici une expérience qui nous renseigne sur le nombre de grains qu'un ver d'*Eudemis* de deuxième génération peut attaquer en un temps donné. Nous avons soigneusement examiné 10 grappes d'environ 25 à 30 grains

dans le même cep. Nous avons enlevé tous les œufs excepté un seul. Dans six cas, l'expérience a échoué, soit parce que le ver est mort, soit parce que nous avons supposé une infection nouvelle. Le tableau suivant montre le résultat des autres cas.

Dates	Grappe I	Grappe II	Grappe III	Grappe IV
10 août	1 grain atteint	1 grain atteint	1 grain atteint	0 grain atteint
11 »	1 »	1 »	2 »	1 »
12 »	1 »	1 »	2 »	1 »
13 »	1 »	1 »	2 »	2 »
18 »	1 »	2 »	2 »	2 »
19 »	2 »	2 »	3 »	3 »
20—22 août	2 »	2 »	3 »	3 »
23—25 »	2 »	2 »	4 »	4 »
26—28 »	2 »	2 »	5 »	4 »
29—31 »	3 »	2 »	5 »	4 »

L'expérience montre que le ver de deuxième génération peut attaquer 5 grains du 10 au 31 août. Cependant, il y a des différences : par exemple un ver peut rester de un jusqu'à dix jours dans le même grain avant d'aller dans un autre.

4. La lutte contre la *Cochylis* et l'*Eudemis*

La lutte contre la *Cochylis* et l'*Eudemis* s'est dirigée, ces dernières années, toujours plus vers les méthodes chimiques, en utilisant des poisons liquides. Cette méthode est la seule qui donne de bons résultats dans la grande pratique. On avait d'abord espéré beaucoup de la lutte biologique par les oiseaux ou les maladies cryptogamiques ; on avait compté aussi sur les méthodes mécaniques, comme par ex. en attirant les papillons par des lampes, ou des liquides, et en utilisant des bandes-pièges, ou encore en ramassant les vers dans les fleurs. Toutes ces méthodes peuvent diminuer les dégâts, mais non les supprimer. Peu à peu, on est arrivé aux méthodes plus efficaces des poisons liquides ou des poudres.

Dans la lutte contre les vers, il faut tenir compte de trois facteurs surtout :

1. Le temps précis de la lutte.
2. Le choix de la matière à employer.
3. La manière d'exécuter le travail.

1. *Le temps précis de la lutte.*

Le moment où le travail doit être exécuté a une grande importance pour le succès. Employée en dehors du temps voulu, la meilleure matière restera sans succès. Les observations faites en Valais ont montré très souvent des résultats nuls lorsqu'on n'avait pas observé le moment précis du vol principal.

En général, il faut traiter six à dix jours après le vol le plus fort.

La méthode des pièges donne à chaque vigneron un moyen sûr et simple de connaître le moment.

2. *Le choix de la matière à employer*

En Valais, trois matières principales sont à conseiller : 1^o l'arséniate de plomb, 2^o la nicotine et 3^o le pyrèthre.

L'arséniate de plomb agit comme poison d'ingestion, c'est-à-dire que les vers sont tués par la couche empoisonnée qui recouvre les fleurs, les grappes et les feuilles. La nicotine et le pyrèthre agissent comme poison de contact sur la peau et sur l'appareil respiratoire des chenilles. Les poisons d'ingestion n'agissent que quelque temps après. Les poisons de contact agissent tout de suite. Il faut tenir compte de ce fait dans l'appréciation des insecticides. Plus d'une fois, des vignerons m'ont dit que l'arséniate était moins efficace que la nicotine et le pyrèthre, parce que les vers, plongés dans ces deux liquides, périssaient aussitôt, tandis que, dans l'arséniate de plomb, ils restaient vivants pendant des heures. Pour la même raison, il ne faut pas faire le contrôle de l'efficacité des matières employées aussitôt après le traitement, mais quelques jours plus tard.

A. ESSAIS CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LA PREMIÈRE GÉNÉRATION DE L'EUDEMIS ET DE LA COCHYLIS

a) *Essais au Mont d'Or près Sion*

Le 20 mai, on a délimité, au Mont d'Or, dans une situation un peu protégée et par conséquent fortement atteinte par les vers de la vigne, 13 parcelles attenantes, d'une surface de 90 à 140 m² chacune, et contenant chacune 240 à 350 ceps de vigne. Ces parcelles ont été traitées, la première

fois, le 25 mai, et une partie, la seconde fois, le 5 juin, par l'emploi des substances liquides et en poudre indiquées dans le tableau ci-après.

Des parcelles de contrôle d'égale dimension furent intercalées entre les parcelles servant à l'essai. Il s'agissait de vieux plants de fendant non améliorés. Le premier et le second traitement eurent lieu avant la floraison des vignes, qui, dans ce parchet, commençait le 6 juin.

En contrôlant les résultats du premier traitement, le 5 juin, les vignes traitées paraissaient un peu moins avancées que les vignes de contrôle non traitées. Le traitement aurait donc entravé le développement des plantes.

Mais, peu de jours après (9 juin), l'équilibre était rétabli, de sorte que, dès ce moment, on ne pouvait différencier, au point de vue de la végétation, les vignes traitées et les vignes non traitées.

Le contrôle définitif au point de vue de l'efficacité des remèdes employés, eut lieu à la mi-juin ; il consistait à compter exactement le nombre des insectes pérés et des insectes vivants dans les différentes parcelles. Dans chaque parcelle, toutes les jeunes grappes de 30 ceps environ ont été examinées à fond, pour établir le nombre des vers pérés, malades et sains. Les vers malades étaient facilement reconnaissables à leurs mouvements lents, ainsi qu'à leur coloration anormale. Le contrôle des insectes, qui a duré plusieurs jours, et qui a souvent été bien pénible, a donné une image absolument exacte et sûre du degré d'envahissement des ceps et de l'efficacité des différents remèdes. Pour obtenir des chiffres comparatifs, on a calculé la moyenne du nombre d'insectes par jeune grappe. Le degré d'efficacité du traitement résulte du rapport entre le nombre des vers encore vivants par 100 grappes sur des vignes traitées, et celui des vers vivants sur des vignes non traitées.

Outre les préparations arsénicales mentionnées ici, une partie importante des vignes au Mont d'Or (quelques hectares) ont été traitées au pyréthre. Un contrôle exact d'une parcelle de ce genre a donné, pour un seul traitement (fin mai), 22 vers par 100 jeunes grappes, donc une efficacité de 93,1 %.

La nicotine et divers autres remèdes secrets (Sebastien, etc.) ont donné des résultats moins bons. (Des chiffres exacts manquent.)

Le tableau suivant indique le degré d'efficacité des remèdes employés au Mont d'Or.

La lutte contre le ver de première génération au Mont-d'Or

A₁ 2 % Arséniate de plomb. 1 traitement le 5 juin.

Résultat : 0,30 Vers par grappe.

Efficacité : 90,6 %.

A ₁	B ₁	C ₁	D ₁	A ₂	B ₂	C ₂	D ₂	A ₃	B ₃	C ₃	D ₃
Arséniate de plomb à 2 % dans Bouillie bordelaise à 2 % Un traitement le 25 mai	Parcelle contrôle non traitée	Arséniate de chaux à 1,2 % dans Bouillie bordelaise à 2 % un traitement le 25 mai un traitement le 5 juin	Poudre arsen. cuivre, soufre un traitement le 25 mai	Arséniate de plomb à 2 % dans Bouillie bordelaise deux traitements le 25 mai et le 5 juin	Arséniate de chaux à 1,2 % dans Bouillie bordelaise deux traitements le 25 mai et le 5 juin	Parcelle contrôle non traitée	Poudre arsen. cuivre, soufre deux traitements le 25 mai et le 5 juin	Arséniate de plomb à 2 % dans Bouillie bordelaise à 2 % Poudre arsen. cuivre, soufre 5 juin	Poudre arsen. cuivre, soufre 25 mai et le 5 juin	Parcelle contrôle non traitée	Poudre arsen. cuivre, soufre deux traitements le 25 mai et le 5 juin
Résultat par grappe. Nombre de vers en bonne santé											
0,34	3,20	1,70	1,0	0,15	0,40	3,30	0,70	0,60	1,0	3,10	0,75
Efficacité 89 %	—	46,9 %	68,7 %	95,3 %	87,5 %	—	78,2 %	81,2 %	68,7 %	—	76,6 %

INSECTICIDES	Nombre des vers pour 100 grappes	Efficacité
1. Arséniate de plomb à 2 %, 2 fois.	15	95,3 %
2. Savon de Pyrèthre, 1 fois.	22	93,0 %
3. Arséniate de plomb à 2 %, 1 fois (5 juin).	30	90,6 %
4. Arséniate de plomb à 2 %, 1 fois (25 mai)	34	89,4 %
5. Arséniate de chaux à 1,2 %, 2 fois.	40	87,5 %
6. Arséniate de plomb 2 %, poudre arsénicale, cuivre, soufre.	60	81,2 %
7. Poudre arsénicale, cuivre, soufre, 2 fois.	70	78,2 %
8. Poudre arsénicale, cuivre, soufre 1 fois.	100	68,7 %
9. Poudre arsénicale, cuivre, soufre.	100	68,7 %
10. Arséniate de chaux 1,2 %, 1 fois (25 mai)	160	50,0 %
11. Arséniate de chaux 1,2 %, 1 fois (5 juin).	170	46,9 %

Le chiffre de 320 vers par 100 jeunes grappes, qui est la moyenne pour les parcelles de contrôle au Mont d'Or, a également été constaté, à peu près, sur des ceps non traitées à Ardon, Vétroz, Saxon, Fully.

Le chiffre de 320 paraît minime en comparaison de l'énorme quantité de vers qui ont été observés dans les vignes de ces localités; mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit ici d'une moyenne, et que les vignes ne sont nullement atteintes d'une façon régulière. On a constaté des ceps qui avaient plus de 20 vers par grappe, tandis que, sur d'autres ceps se trouvant dans la même rangée, on n'a vu souvent qu'un seul ver par grappe, ou même aucun.

Au Mont d'Or, les divers parchets de vigne étaient très inégalement atteints. En outre, il a été constaté que les deux cépages « Fendant » et « Dôle » étaient surtout atteints, tandis que le « Gros Rhin » (Johannisberg) et la « Malvoisie » avaient moins souffert.

b) Essais à Châteauneuf.

Les mêmes essais, qui ont été faits au Mont d'Or, ont également été entrepris dans les vignes de l'Ecole cantonale d'agriculture à Châteauneuf. Ici également, une parcelle de vigne fut traitée au savon de pyrèthre. Au point de vue de la végétation, les vignes d'essai avaient un peu de retard sur celles du Mont d'Or. Le premier traitement eut donc lieu seulement le 2 juin, et le deuxième, le 10 juin, peu avant la floraison des vignes.

L'expérience a montré que les systèmes employés surtout, en Valais, pour l'application des remèdes donnent satisfaction. Comme appareil à jet, nous recommandons le tube ordinaire recourbé et de longueur moyenne. Le tube-révolver économise de la bouillie et rend de bons services là où les ceps de vigne sont très espacés.

Les résultats des essais à Châteauneuf sont, en général, les mêmes qu'au Mont d'Or. Comme le nombre des vers dans les parcelles de contrôle non traitées était relativement plus petit (42 par 100 grappes), la différence au point de vue de l'efficacité des divers remèdes n'a pas été aussi marquée qu'au Mont d'Or.

c) Contrôle des résultats des essais

Pour se rendre compte de l'efficacité de l'arséniate de plomb, comparée à d'autres remèdes, non seulement par une expérience scientifique, mais en examinant les effets obtenus dans la pratique, de nombreux contrôles ont été effectués dans les régions les plus diverses du vignoble du Valais central. Par des statistiques exactes, j'ai cherché à établir d'abord le degré de maladie des parcelles non traitées, ensuite celui des parcelles traitées. Pendant dix jours, j'ai été secondé dans ces travaux par M. le D^r Meyer, ingénieur agronome, que je remercie pour l'appui qu'il m'a donné.

Voici quelques exemples relevés parmi les nombreux contrôles effectués :

1. *Vignes près du cimetière de Sion.* Propriétaire : M. L. de Torrenté. Contrôle du 18 juin après deux traitements à l'arséniate de plomb.

Ceps	Nombre de grappes	Cocons	Vers morts	malades	sains
1	6	6	7	1	1
2	7	14	—	—	1
3	9	25	—	—	2
4	8	16	—	—	1
5	7	14	8	6	8
6	6	12	9	6	4
7	4	7	—	—	—
8	3	22	—	3	1
9	2	18	—	2	1
10	1	11	—	—	1
Total 10 par cep	53 5,3	145 14,5	24 2,4	18 1,8	20 2

A Sion, la quantité moyenne de vers dans les vignes non traitées est de 300 sur 100 grappes. Avec 40 vers sur 100 grappes, nous obtenons donc une efficacité du traitement à l'arséniate de plomb de 90 %.

Une parcelle située tout près de là fut traitée à la même époque, la première fois, à l'arséniate de plomb au 2 %, et la seconde fois, à la nicotine. Le résultat a été le suivant : sur 10 ceps = 70 grappes avec 130 cocons, il y eut 11 vers périssés, 72 vers malades et 66 vers sains, ce qui correspond pour les deux traitements à 70 % d'efficacité.

D'une façon générale, les vignes dans la région de Sion qui ont été traitées deux fois à l'arséniate de plomb, entre le 25 mai et le 8 juin, (proportion 20-30 vers sur 100 grappes) ont donné les meilleurs résultats ; les traitements au savon de pyrèthre donnent également de très bons résultats (en moyenne 22 vers sur 100 grappes.)

La nicotine a été rarement employée dans les environs de Sion contre la première génération. Les vignes traitées à la nicotine et que j'ai visitées accusent des différences frappantes suivant l'époque du traitement.

2. *Vignes de M. le Dr. Wuilloud, La Planta, à Sion.* — Les vignes ont été traitées deux fois à l'arséniate de plomb et ne contiennent que 20 vers par 100 grappes, bien qu'elles aient été fortement atteintes (efficacité 93 %.)

3. *Vignes de M. Schmid, secrétaire du service viticole, Sion.* — Traitement à l'arséniate de plomb le 25-28 mai et le 8-9 juin. Le contrôle a donné 9 vers sur 100 grappes. Efficacité 98 %.

4. *Ardon.* — Un contrôle de divers parchets de vigne à Vétroz et Ardon, effectué le 23 juin, à la demande des propriétaires, a présenté le tableau typique d'un traitement tardif et défectueux. Il y eut 240 vers sur 100 grappes. (Efficacité de l'arséniate de plomb — un seul traitement le 6 juin — seulement le 25 %.)

ESSAIS CONCERNANT LA LUTTE CONTRE LA DEUXIÈME GÉNÉRATION DE L'EUDEMIS ET DE LA COCHYLIS.

a) *Essais au Mont d'Or.*

Dans le vignoble du Mont d'Or, une parcelle de vigne qui avait été traitée uniformément à l'arséniate de plomb contre la première génération, et qui était atteinte d'une façon égale sur toute sa surface fut partagée, d'après le schéma ci-après, en 7 parcelles de 250 à 350 ceps chacune et déli-

mitée exactement. Le premier traitement eut lieu le 16 juillet. Toutes les bouillies employées ont été préparées par l'auteur de ce rapport, qui a surveillé personnellement le traitement ainsi que l'emploi du Soufre arsenical par des ouvriers expérimentés. Le deuxième traitement eut lieu les 24 et 29 juillet; il était dirigé, en partie, par M. le Dr Meyer, ing. agr. Le 13 août, les résultats des essais furent minutieusement contrôlés (on comptait 60 ceps par parcelle). Un fait frappant est, qu'à l'exception de la parcelle de contrôle non traitée, toutes les parcelles traitées étaient à peu près également atteintes.

La nicotine comme poison de contact semble être plus efficace contre la deuxième génération. En outre, il y a lieu de faire remarquer que l'*Eudemis*, sortant de l'œuf et se creusant un passage dans l'intérieur de la graine, peut y pénétrer, même si la surface est entièrement empoisonnée et y vivre encore pendant 2 jours. Lorsque les vignes sont fortement atteintes, comme c'est actuellement le cas dans le Palatinat en Allemagne, où l'on comptait jusqu'à 30 vers par grappe, la vigne peut subir des dommages importants, même si les grappes sont minutieusement couvertes d'un poison interne, à cause du pourrissement des grains percés.

L'effet du savon nicotiné Maag est très bon. Il offre l'avantage de pouvoir être immédiatement employé et surtout d'avoir un bon mouillage. Cette dernière qualité est très importante, lorsqu'il s'agit d'un poison de contact, parce que les gouttelettes sur la surface des grains doivent être rapprochées le plus possible pour détruire les œufs se trouvant dans les intervalles.

Des essais comparatifs, effectués au Laboratoire, ont montré que le mouillage du savon nicotiné Maag est beaucoup plus prononcé que celui de la nicotine mélangée à la bouillie bordelaise. Pour un poison de contact, la plus forte adhérence de la nicotine dans la bouillie bordelaise ne doit jouer aucun rôle. Le savon nicotiné Maag a toutefois l'inconvénient de nécessiter un traitement spécial, parce qu'il ne peut pas être mélangé à la bouillie bordelaise.

La lutte contre le ver de deuxième génération, au Mont-d'Or

<p>2 ½ %</p> <p>Savon nicotiné</p> <p>une fois le 16 juillet</p> <p>et le 24 juillet</p>	<p>Parcelle contrôle non traitée</p>	<p>Poudre arsén. cuivre, soufre</p> <p>une fois le 16 juillet</p> <p>et le 29 juillet</p>	<p>Arséniate de plomb à 2 % colloïdal</p> <p>une fois le 16 juillet</p>	<p>Arséniate de plomb à 2 % dans bouillie bordelaise</p> <p>deux fois le 16 juillet et le 29 juillet</p>	<p>deux fois le 16 juillet et le 29 juillet</p>	<p>Nicotine à 1 % (15 %) dans bouillie bordelaise</p> <p>denx fois le 16 juillet</p> <p>et le 29 juillet</p>
<p>Résultat par grappe. Nombre de vers en bonne santé.</p>						
50	110	56-57	58	55	61	54

b) Essais à Châteauneuf

A Châteauneuf, la préparation suivante a été employée pour toutes les vignes : sur 100 l. d'eau, 2 kg. de jus de tabac 8 %, 1.5 kg. de savon noir et 0.5 l. d'alcool.

De plus, une parcelle d'environ 800 cepes a été traitée au savon nicotiné Maag. Les résultats des deux remèdes ont été réjouissants (93 %). La première préparation a toutefois l'inconvénient de coûter très cher.

c) Contrôles de divers essais

En dehors des contrôles mentionnés dans ce rapport, j'ai pu, à l'occasion d'une inspection dont j'ai été chargé par le Département de l'Intérieur, me rendre compte des résultats de la lutte entreprise dans différentes communes du canton, tant contre la première que contre la deuxième génération des vers de la vigne. Les 13 et 14 juillet, le vignoble des communes suivantes a été inspecté : Vionnaz, Collonges, Martigny-Bourg, Fully, Saxon, Leytron, Sion, Bramois, Lens, Sierre, Miège, Venthône.

Dans toutes ces communes, on a employé avec succès les préparations suivantes : l'arséniate de plomb, le savon au pyrèthre, et des préparations nicotinées.

3. MODE DE TRAITEMENT

Le succès d'un remède dépend aussi de la façon dont il est appliqué. Précisément, en ce qui concerne l'arséniate de plomb, on a toujours constaté que la plupart des cas d'insuccès sont dus à l'application défectueuse de la bouillie. Il y a une différence essentielle entre la lutte contre les champignons parasites de la vigne et celle contre les vers de la vigne. Tandis que la lutte contre le mildiou consiste à saupoudrer les feuilles, il faut, pour combattre les vers de la vigne, asperger les grappes à fond. Comme les œufs des vers de la vigne se trouvent principalement dans les grappes serrées, souvent entre les grains, les grappes doivent être imbibées complètement. D'autre part, quand on fait le traitement, surtout contre la deuxième génération, il est préférable de diriger le jet de bas en haut, puisque du dessus, les grappes sont couvertes par les feuilles. Une seringue d'une longueur moyenne et légèrement recourbée au bout convient le mieux à cet effet.

En général, j'ai pu constater que le traitement des vignes se faisait souvent trop rapidement et qu'on n'y mettait pas assez de soin.

4. RÉCAPITULATION DES RÉSULTATS DES ESSAIS EN VALAIS

Les observations ci-dessus, concernant la lutte contre la *Cochylis* et l'*Eudemis* en Valais, ont montré que les trois remèdes appliqués, soit l'arséniate de plomb, le savon de pyrèthre et la nicotine donnent de bons résultats, pour autant qu'ils sont employés à temps et convenablement. C'est une condition indispensable pour la réussite de l'opération.

L'arséniate de plomb et la nicotine ont, sur le savon de pyrèthre, l'avantage de pouvoir être mélangés à la bouillie bordelaise, de servir ainsi en même temps à combattre le mildiou et les vers de la vigne et de n'avoir pas besoin d'une préparation spéciale.

En traitant les vignes deux fois à l'arséniate de plomb, des résultats jusqu'à 95 % peuvent certainement être obtenus, comme le prouvent clairement les expériences de Diolly, du Mont d'Or, de Châteauneuf et du Grandbrûlé.

En ce qui concerne les effets toxiques de l'arséniate de plomb, il faut dire que le danger de l'emploi de cette substance a été certainement exagéré. Des cas mortels causés par l'arséniate de plomb ne sont pas survenus cette année en Valais.

En instruisant sans cesse la population et en la mettant en garde contre ce poison, le danger d'intoxication diminuera certainement d'année en année.

Les résultats de la lutte contre les « vers de la vigne » en Valais, ont montré que l'arséniate de plomb est un remède indispensable pour la destruction des vers ; la remise de ce produit au commerce n'est probablement plus qu'une question de temps.

LITTÉRATURE

La littérature sur le sujet que nous traitons est très abondante ; nous ne citons que quelques travaux suisses.

1. **Bugnion C., Blanchet et Forel**, Mémoire sur quelques insectes qui nuisent à la vigne dans le Canton de Vaud. Nouveaux mémoires de la Société Helvétique des sciences naturelles. Vol V. 1841.
 2. **Faes, H.**, *L'Eudemis botrana*, un nouvel ennemi de nos vignobles, « Terre vaudoise », 1910.
 3. **Faes, H.**, La lutte contre le ver de la vigne, « Terre vaudoise », 1915.
 4. **Faes, H.**, Le pyrèthre et sa culture, « Terre vaudoise », 1918.
 5. **Faes H. et M. Staehelin**, Les traitements contre la *cochylis* en 1921, « Terre vaudoise », 1922.
 6. **Faes H. et M. Staehelin**, La lutte contre les vers de la vigne de 1922 à 24. « Annuaire agricole de la Suisse », 1925.
 7. **Faes H., Tonduz, P. Piquet et Staehelin M.**, Les sels arsenicaux en agriculture, « Annuaire agricole de la Suisse », 1923.
 8. **Jegen G.**, Versuche zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes, in Bericht d. Schweiz. Versuchsanstalt f. Obst- Wein- und Gartenbau in Wädenswil f. die Jahre 1921-23, « Landwirtschaftl. Jahrbuch d. Schweiz », 1924.
 9. **Jegen G.**, Beiträge zur Kenntnis des Heu- und Sauerwurmes und seiner Bekämpfung, « Zeitschrift f. Obst- u. Weinbau », Jahrg. 1923.
 10. **Maag, R. u. Mayer A.**, Essais de lutte contre la *cochylis* et l'*Eudemis*, « Le Valais agricole », XXIII, No 10.
 11. Protokoll der Konferenz zur Besprechung der Bedeutung und Anwendung von Arsen und Bleigiften gegen Obst- und Weinschädlinge. Schweiz. « Zeitschrift f. Obst- und Weinbau », Jahrg. 34.
 12. **Schneider-Orelli O.**, Beobachtungen über den einbindigen und den bekreuzten Traubenwickler. — Bericht der Schweiz. Versuchsanstalt f. Obst- Wein- und Gartenbau in Wädenswil. 1911-12, in « Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz », 1915.
-

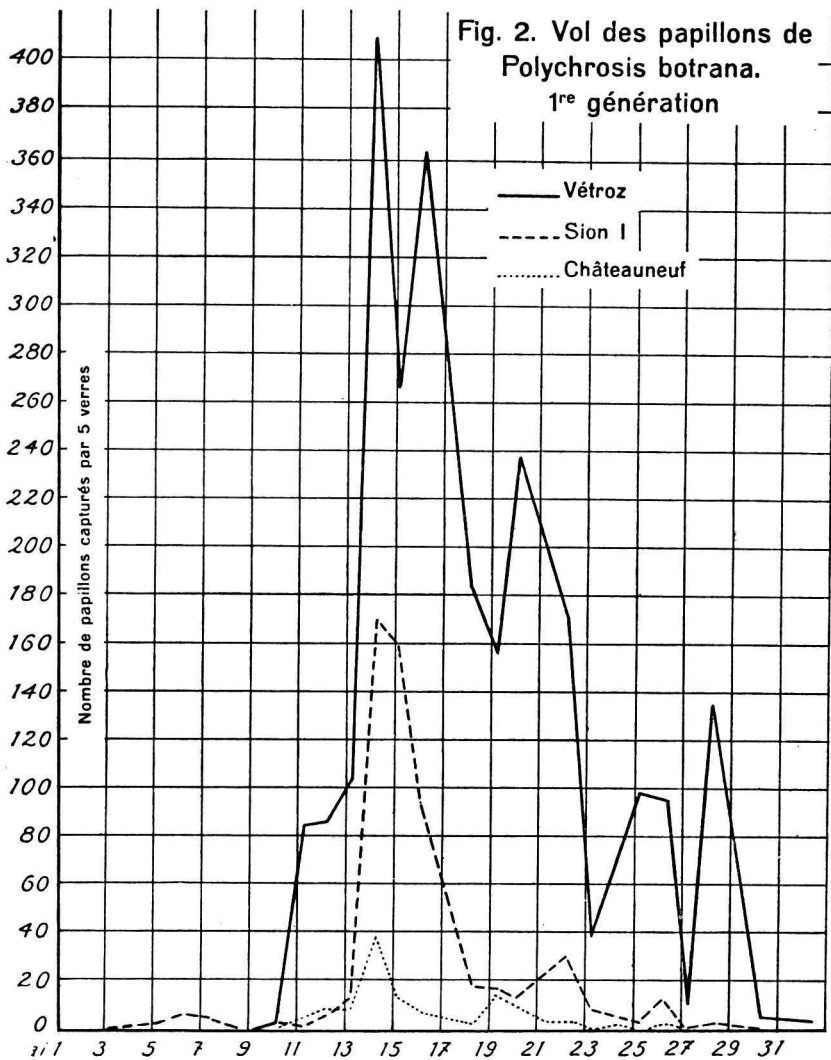


Fig. 3. Vol des papillons
de *Polychrosis botrana* (Eudemis). 2^e génération

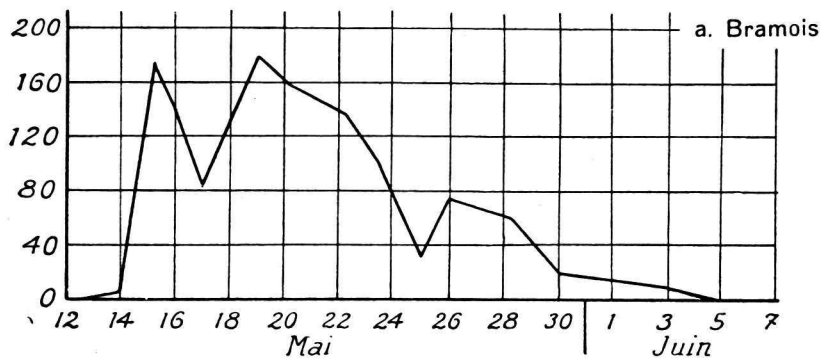
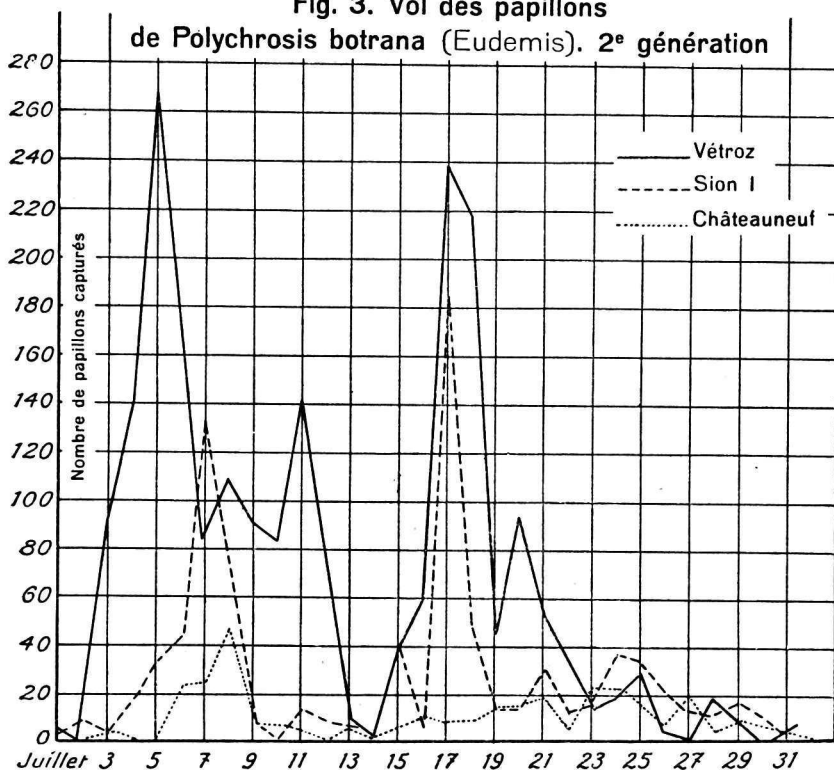


Fig. 4. Vol des papillons de la 1^{re} génération
et
la température moyenne et la pluie
à Châteauneuf

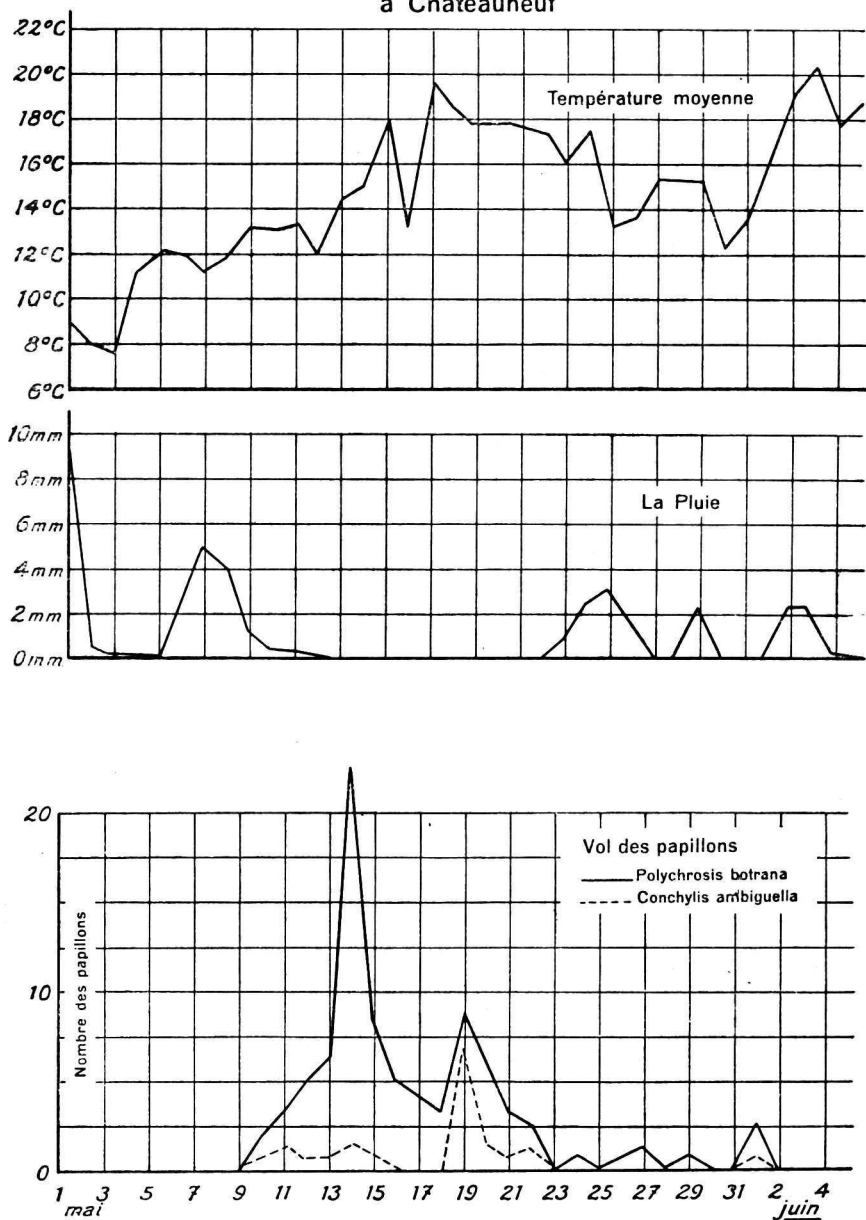


Fig. 6. Vol des papillons de la 1^{re} génération

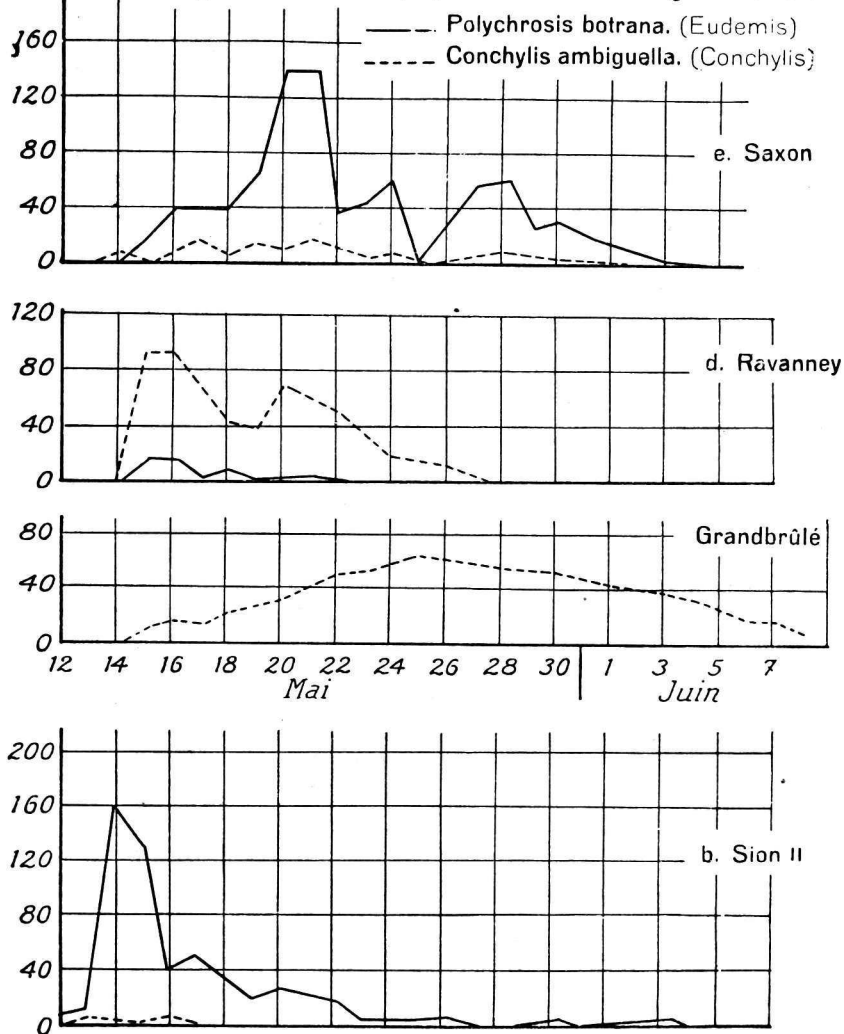
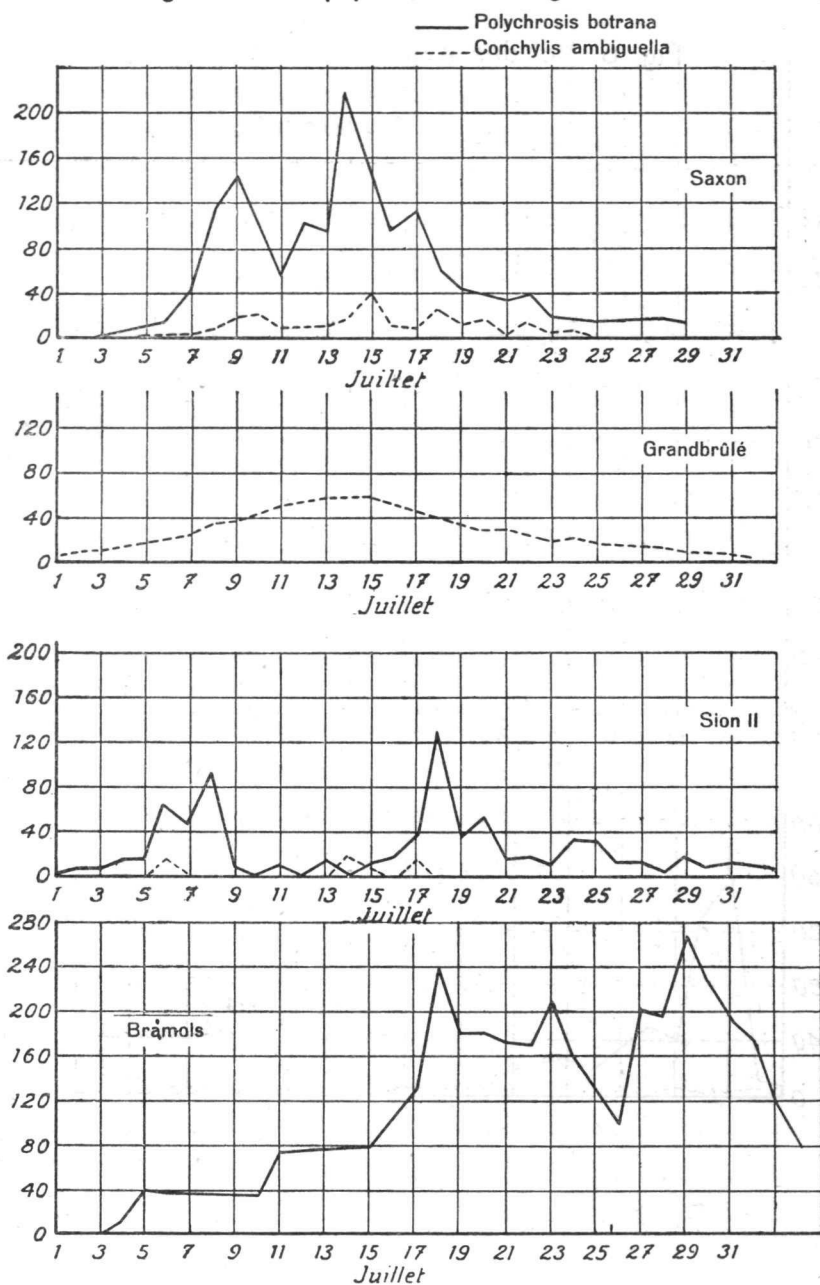
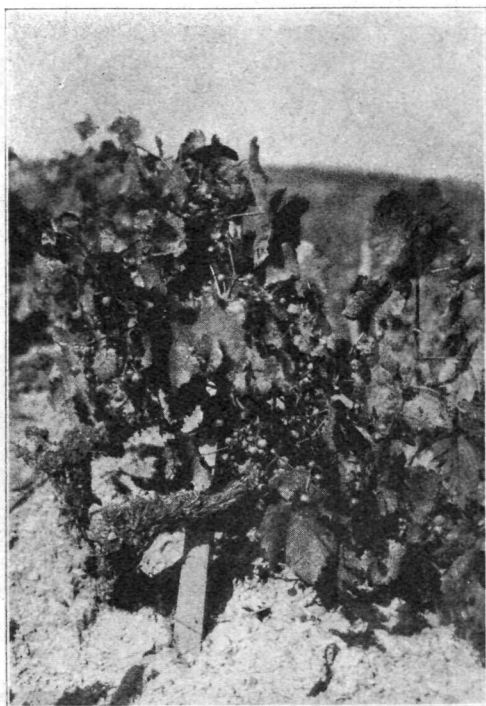
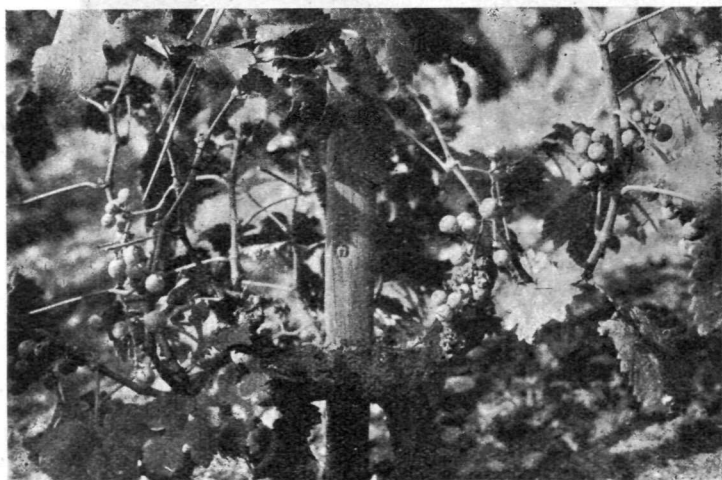


Fig. 7. Vol des papillons de la II^e génération

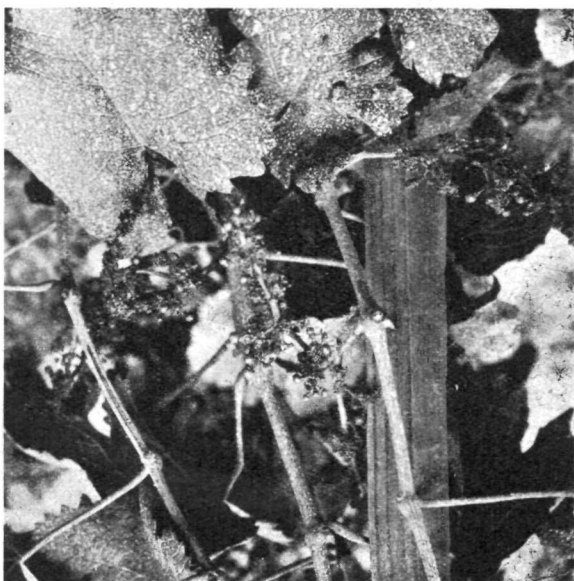
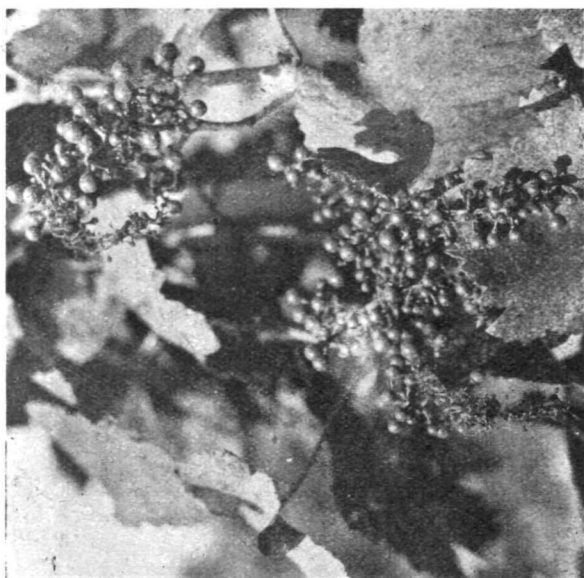




Grappes attaquées par le ver dans une vigne
insuffisamment traitée, près Sierre.



Domages causés par le ver dans des vignes non traitées, à Leytron.



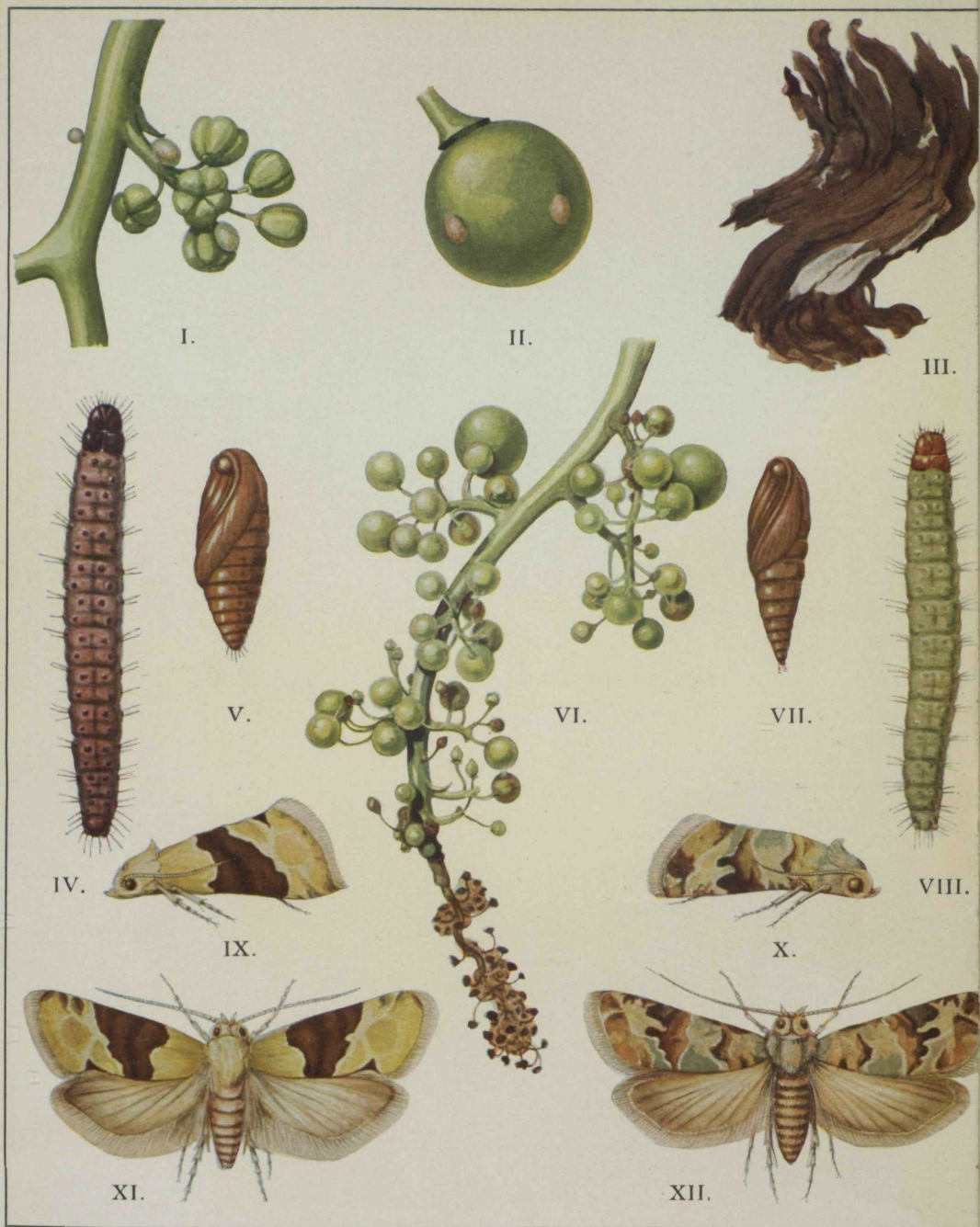
Dommages causés par le ver dans des vignes non traitées, à Leytron.



Verre suspendu, avec des papillons capturés (grosi).



Vignes traitées à l'arséniate de plomb (vignes de l'Etat au Grandbrûlé).



- I. Partie d'une jeune grappe avec une glande brillante (à gauche) et des œufs (à droite).
 II. Grain de raisin avec deux œufs.
 III. Cocons avec chrysalides dans un fragment d'écorce.
 IV. Chenille de *Cochylis* (*Cochylis ambiguella*).
 V. Chrysalide de *Cochylis*.
 VI. Grappe atteinte par la *Cochylis*.

- VII. Chrysalide d'*Eudemis*. (*Polychrosis trana*).
 VIII. Chenille d'*Eudemis*.
 IX. *Cochylis* au repos.
 X. *Eudemis* au repos.
 XI. *Cochylis* (ailes étalées).
 XII. *Eudemis* (ailes étalées).

Bulletin de la Société Murilbienne, 1926

